

気球およびラジコンヘリコプターを用いた農地の空間ガンマ線スペクトル測定 Measurement of Gamma-ray Spectrum in Air on Farmland using Balloon and Radio Controller Helicopter

○石田 聡*・今泉眞之*・吉本周平*・結城洋一**・平田諒次**・奥島修二*・中 達雄*

ISHIDA Satoshi, IMAIZUMI Masayuki, YOSHIMOTO Shuhei, YUUKI Youichi,
HIRATA Ryoji, OKUSHIMA Shuji and NAKA Tatsuo

1. はじめに

農地土壌の放射性物質濃度はサンプリングした試料を室内で測定して求める方法が一般的であるが、時間と経費を要するため実施数量に限られる。一方で広域的な除染効果を迅速に判定するには除染前後の放射性物質濃度を簡便に測定する方法が求められる。本研究は農地の放射性 Cs 濃度を空中から測定する手法を開発することを目的とし、新たに作成したガンマ線スペクトロメトリーを気球およびラジコンヘリコプター(以下ラジコンヘリ)に搭載して空間線量の現地測定を行った。

2. 研究方法

測定装置は、直径 3 インチの NaI(Tl) シンチレーション検出器、1024ch の波高分析器、データ収録用のパーソナルコンピュータ、レーザー高度計、GPS、ビデオカメラから構成され、エネルギー校正は KCl を標準線源とした K-40 のピークで行った。NaI(Tl) シンチレーション検出器の解像度では、Cs-134 の 569keV、603keV、Cs-137 の 662keV の光電効果ピークを完全に分離できないので、独立したピークである Cs-134 の 769keV の計数率から 569keV、603keV の計数率を逆算して差し引き、Cs-137 の 662keV の計数率を求めた (Fig.1)¹⁾。現地測定は福島県飯館村伊丹沢地区の水田を対象として実施した。本地区では農村工学研究所により土壌固化材を用いた表土剥ぎ取りによる除染試験、土壌攪拌(浅代かき)による放射性物質除去試験²⁾が 2011 年 8 月に行われている (Fig.2)。本研究ではヘリウムガスを充填した気球(日本気球工業製、直径 4.5m)に測定装置を搭載し、除染試験前の 2011 年 8 月 3・4 日及び除染試験後の 8 月 31 日に高度 5cm 及び 5m にて時速 3 ~ 4km で人力で曳航し、空間ガンマ線スペ

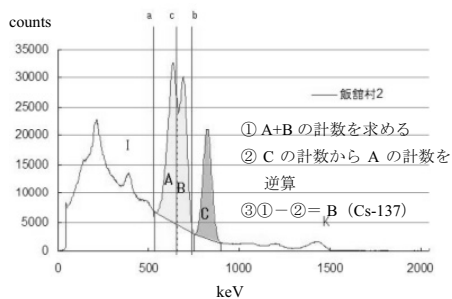


Fig.1 ガンマ線スペクトル解析法¹⁾
Analysis of Gamma-ray Spectrum

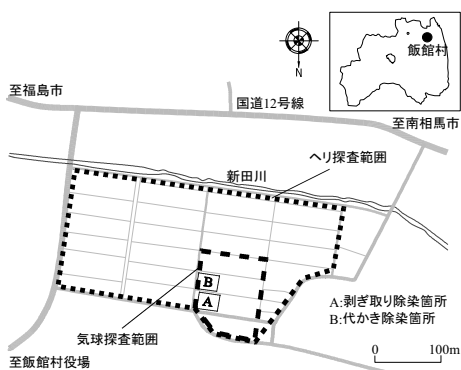


Fig.2 調査地位置図
Location map of study area

* (独)農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究所 Institute for Rural Engineering, National Agriculture and Food Research Organization, ** 応用地質株式会社 Oyo Corporation

キーワード：ガンマ線スペクトロメトリー，放射線測定，除染，セシウム，気球，ヘリコプター

クトルの測定を行った。また 2011 年 9 月 13・14 日にラジコンヘリ（ヤマハ発動機製 RMAX）に測定装置を搭載し、高度 5m にて測定を行った。いずれの測定においても、ガンマ線計数は 10 秒毎に積算し、測定地点の高度・位置情報とともにファイルに出力した。測定結果より Cs-134、Cs-137 の計数

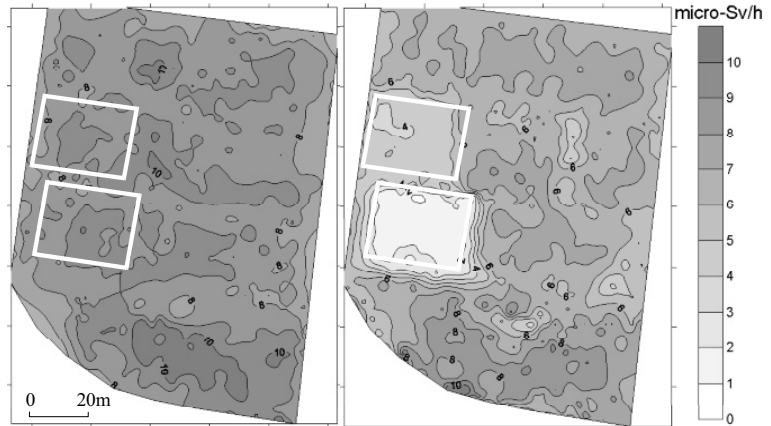


Fig.3 気球測定による高度 5cm の空間ガンマ線分布
(左:除染試験前,右:除染試験後,白枠は除染箇所)

Result of Measurement of Gamma-ray Spectrum using Balloon (Left: before decontamination, Right: after decontamination, White square: decontamination area)

率を求め、高度補正により高度 5cm 及び 1m の空間線量率、放射性 Cs 濃度に換算した。

3. 結果と考察

Fig.3 に除染試験前後の気球による高度 5cm の空間ガンマ線分布測定結果を示す。図中、四角く囲ってある部分が除染試験を行った箇所を示す。除染前後の測定値を比べると、表土剥ぎ取りによる除染を行った箇所で、空間線量率の顕著な低下が見られた。また、代かき除染を行った箇所についても、空間線量が周辺に比べて明瞭に低下していた。Fig.4 に除染試験後のラジコンヘリによる測定結果を高度 1m に換算した空間ガンマ線分布を示す。表土剥ぎ取り除染箇所、代かき除染箇所ともに、周囲より空間線量率は低くなっているものの、その範囲は気球による測定ほど明瞭ではなかった。この違いは測定高度の違いに依ると考えられる。気球による測定が地表面に近い位置で測定が行えるのに対し、ラジコンヘリでは操作上の問題から一定以上の高度を取る必要があり、圃場内の放射性物質濃度分布を精緻に把握するには、気球による測定が有利と考えられる。他方 Fig.4 より、除染を行っていない圃場の濃度差が読み取れることから、放射性物質濃度分布の概略を広域的に把握するには、ラジコンヘリによる測定も有効な手法であると考えられる。

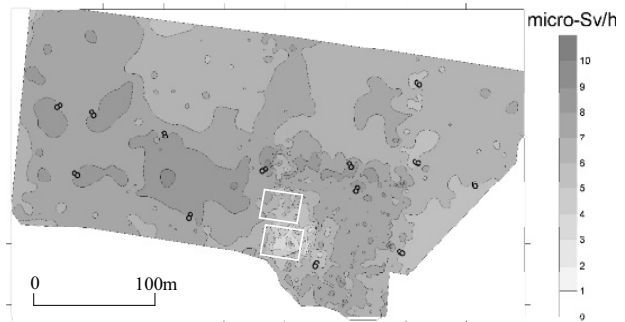


Fig.4 ラジコンヘリ測定による空間ガンマ線分布(除染試験後,高度 1m)
Result of Measurement of Gamma-ray Spectrum using Radio Controller Helicopter (after decontamination, h=1m)

謝辞 本研究は平成 23 年度科学技術戦略推進費「放射性物質による環境影響への対策基盤の確立」の一部として実施され、飯館村役場、農村工学研究所農村技術支援チームならびに関係各位に協力により実施された。ここに感謝の意を表す。

引用文献 1)今泉眞之(2011): 空中γ線探査による放射性物質汚染の除染評価, 日本沙漠学会乾燥地農学分科会配付資料 2) 農林水産省(2012): 農地土壌の放射性物質除去技術(除染技術)作業の手引き 第1版, 17-25,39-51.